

## ROTARY ENCODER

Publication number: JP6347291

Publication date: 1994-12-20

Inventor: SAKAI MASAHIKO

Applicant: ONO SOKKI CO LTD

Classification:

- international: G01D5/36; G01D5/38; G01D5/26; (IPC1-7): G01D5/36;  
G01D5/38

- European:

Application number: JP19930166501 19930611

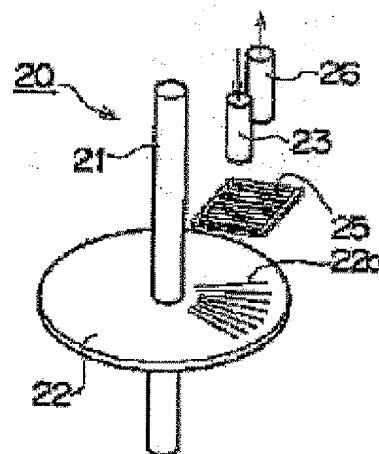
Priority number(s): JP19930166501 19930611

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP6347291

PURPOSE: To enable the reducing of the weight by facilitating the assembling with limited production process.

CONSTITUTION: This rotary encoder has parts 22a varied in reflection efficiency at a specified interval and light from a light emitting means 23 is reflected with a rotary reflection plate 22 turning on an input shaft 21 to be received by a photodetecting means 26. The rotary reflection plate 22 is molded integral by a resin. The rotary reflection plate 22 has the input shaft 21 made of metal insert molded integral.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-347291

(43)公開日 平成6年(1994)12月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 D 5/36  
5/38

識別記号

府内整理番号  
C 9208-2F  
A 9208-2F

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平5-166501

(22)出願日

平成5年(1993)6月11日

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全5頁)

(71)出願人 000145806

株式会社小野測器

神奈川県横浜市緑区白山一丁目16番1号

(72)発明者 酒井 正彦

神奈川県横浜市緑区白山1-16-1 株式

会社小野測器テクニカルセンター内

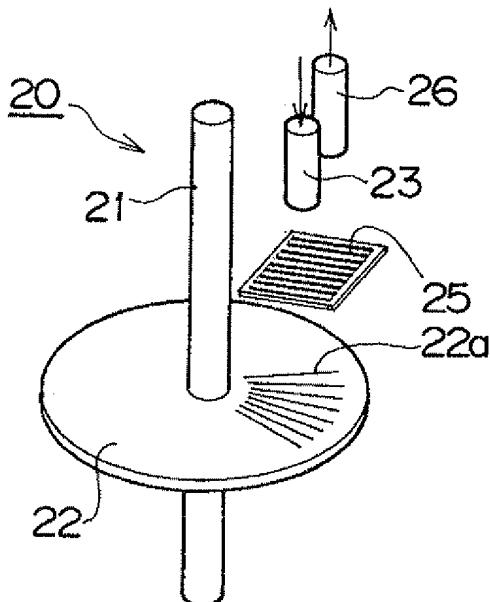
(74)代理人 弁理士 鎌田 久男 (外1名)

(54)【発明の名称】 ロータリエンコーダ

(57)【要約】

【目的】 製造工程が少なく組み立てが容易であって、軽量化を可能とする。

【構成】 所定間隔により反射効率の異なる部分22aを有し、入力軸を中心回転する回転反射板22によって、発光手段23からの光を反射させて、受光手段26により受光するロータリエンコーダであって、回転反射板22は、樹脂により一体成形してある。また、回転反射板22は、金属製の入力軸21を一体にインサート成形した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定間隔により反射効率の異なる部分を有し、入力軸を中心に回転する回転反射板によって、発光手段からの光を反射させて、受光手段により受光するロータリエンコーダであって、前記回転反射板は、樹脂により一体成形したことを特徴とするロータリエンコーダ。

【請求項2】 請求項1に記載のロータリエンコーダにおいて、

前記回転反射板は、金属製の入力軸を一体にインサート成形したことを特徴とするロータリエンコーダ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、入力軸の回転角度に比例した数のパルス信号を出力するロータリエンコーダに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図9は、従来のロータリエンコーダの一例を示す図である。従来のロータリエンコーダ10は、入力軸11が軸シール11a及びペアリング11b等により、密封ケースに回転自在に支持されており、この入力軸11には、回転スリット板12が取り付けられている。この回転スリット板12は、ガラス製などの円板に所定数のスリット12aが形成されており、この回転スリット板12には、平行に固定スリット板14が配置されている。両スリット板12、14の両側には、発光ダイオード13及びフォトトランジスタ16が配置されている。

【0003】発光ダイオード13は、パワーリード18によって駆動され、発光ダイオード13からの光は、レンズ14を介して、両スリット板12、14を通過する。回転スリット板12が回転することにより、2つのスリット板12、14を通過する光には、モアレ縞を生ずる。このモアレ縞は、フォトトランジスタ16によって電気信号に変換されたのち、アンプ17によって増幅して出力される。

【0004】フォトトランジスタ16及びアンプ17は、2つずつ配置されており、2つの出力信号A、Bは、互いに90度位相がずれるように調整され、回転方向の反転によって、この位相も反転するので、方向弁別回路をもった可逆カウンタと組み合わせることにより、回転数の加算・減算をすることができる。

【0005】従来、回転スリット板12にスリット12aを形成するには、ガラス円板にクロムなどの金属薄膜を形成したのち、フォトレジストを塗布しスリットのパターン原版を密着・露光し、さらに、エッチングを行う、いわゆるフォトリソグラフィ技術が利用されていた。

## 【0006】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来のロータリエンコーダ10では、回転スリット板12がガラス円板であり重いので、慣性が大きく応答性が悪かった。また、スリット12aは、前述したフォトリソグラフィ技術を利用して形成されるので、製造工程が多く、コストアップにつながっていた。さらに、入力軸11は、回転スリット板12の中心に正確に取り付けなければならないので、組み立て及び調整に手間がかかっていた。

【0007】本発明の目的は、前述の課題を解決して、製造工程が少なく、組み立てが容易であって、軽量化を可能とするロータリエンコーダを提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明によるロータリエンコーダの第1の解決手段は、所定間隔により反射効率の異なる部分を有し、入力軸を中心に回転する回転反射板によって、発光手段からの光を反射させて、受光手段により受光するロータリエンコーダであって、前記回転反射板は、樹脂により一体成形したことを特徴とする。

【0009】第2の解決手段は、第1の解決手段のロータリエンコーダにおいて、前記回転反射板は、金属製の入力軸を一体にインサート成形したことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】第1の解決手段によれば、回転反射板は、樹脂により一体成形するので、製造工程が少なく、かつ、軽量化が可能となる。第2の解決手段によれば、金属製の入力軸を一体にインサート成形するので、入力軸を精密に一体化でき、組立・調整時間が不要となる。

## 【0011】

【実施例】以下、図面等を参照して、実施例について、さらに詳しく説明する。図1は、本発明によるロータリエンコーダの第1の実施例を示す斜視図、図2は、第1の実施例に係るロータリエンコーダの回転スリット板と固定スリット板を示す図、図3及び図4は、第1の実施例の動作を説明するための図である。なお、前述した従来例と同様な機能を果たす部分には、末尾の符号を統一して付し、重複する説明を省略する。

【0012】この実施例のロータリエンコーダ20では、回転反射板22は、ポリカーボネイト等の樹脂を射出成形などにより成形したものであり、成形時に、金属製の入力軸21をインサートして、一体成形してある。このために、回転反射板22の軽量化が図れるとともに、入力軸21と回転反射板22を精密に位置決めした状態で一体化できる。この回転反射板22は、銅板を直接切削することにより図2に示す表面形状の溝型を形成した原版を作製し、この原版を用いて樹脂成形することにより、同形の複製品を精度よく多量かつ安価に製造できる。

【0013】回転反射板22は、図2に示すように、頂

角 $\theta$ 、ピッチ $p$ 、高さ $h$ の断面三角形の凹凸部 $22a$ が規則的に形成されている。回転反射板 $22$ の表面には、金もしくはアルミニウム等のような反射率の高い反射層 $22b$ が形成されている。固定スリット板 $25$ は、ピッチ $p_1$ 、幅 $w$ のスリット $25a$ が形成されており、回転反射板 $22$ と間隙 $c$ を隔てて、配置されている。通常、 $p_1 = p$ であり、一例として、 $p = 40 \mu\text{m}$ のときに、 $c = 1 \text{ mm}$ 程度となる。この実施例では、発光ダイオード $23$ とフォトトランジスタ $26$ とにより、受光部が構成されている。

【0014】発光ダイオード $23$ からの光は、固定スリット板 $25$ のスリット $25a$ を通り、回転反射板 $22$ の反射層 $22b$ で反射されたのち、再び、スリット $25a$ を通り、フォトトランジスタ $26$ によって受光される。このフォトトランジスタ $26$ は、回転反射板 $22$ が $p_1/2$ 移動するごとに、同期的な電気信号を得ることができる。

【0015】次に、図3、図4を参照して、第1の実施例の動作をさらに詳しく説明する。図3において、下側の固定スリット板 $25$ は、反射してもう一度固定スリット板 $25$ を通ることを展開的に示したものである。固定スリット板 $25$ を通った入射光は、各次数の回折光となって、回転反射板 $22$ に進み、回転反射板 $22$ においても、さらにもう一度回転反射板 $22$ においても回折を繰り返す。そして、透過後に干渉しない光は弱め合い、干渉光のみが強調されて、明暗の変化としてフォトダイオード $26$ により検知される。

【0016】ここで、使用する光源は、発光ダイオード $23$ 又は白熱球であり、可干渉距離は、通常 $10 \mu\text{m}$ 程度であるので、距離 $c$ を十分とった場合（例えば、 $1 \text{ m}$ ）には、干渉光として強調されるのは、同一次数、同一波面の光のみとなる。図3において、強度の大きな0次光と±1次光についてのみ考えると、入射光は、図4の4つのコースをたどって干渉する。（A）、（B），（C），（B'）コースのいずれもトータル次数は等しく、同一波面からの光があるので、必ず干渉する。また、回転反射板 $22$ に対して、（A）と（B）コース、（C）と（B'）コースは±1次の回折を受けているので、 $p/2$ の移動に対して、明暗1周期の変化が得られる。

【0017】図5～図8は、本発明によるロータリエンコーダの第2～第5の実施例に用いる回転反射板を示す図である。第2の実施例の回転反射板 $22-2$ は、図5に示すように、凹凸部 $22a-2$ が円筒型の凹面を有しており、回帰反射をするようにしてある。凹凸部 $22a-2$ の表面には、反射層 $22b-2$ が形成されている。

【0018】第3の実施例の回転反射板 $22-3$ は、図6に示すように、矩形断面を有する凹凸部 $22a-3$ を有し、凸部の頂部にのみ反射層 $22b-3$ が形成されている。反射層 $22b-3$ の有無により、反射効率の差を

設けている。

【0019】第4の実施例の回転反射板 $22-4$ は、図7に示すように、矩形断面を有する凹凸部 $22a-4$ を有する点では、第3の実施例と同じであるが、反射層は設けておらず、凹凸部 $22a-4$ の深さを波長入の $1/4$ に設定し、凸部の頂部と凹部の谷部との光路差を入/2とすることにより、反射効率の差を設けるようとしてある。なお、この場合には、光源として、コヒーレント光を発振する半導体レーザ素子などを用いることになる。

【0020】第5の実施例の回転反射板 $22-5$ は、図8に示すように、表面に凹凸部を設けることなく、反射層 $22b-5$ と梨地状のマット層 $22c$ を交互に形成するようにしたものである。

【0021】以上説明した実施例に限定されず、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明に含まれる。例えば、十分に荒い凹凸部であり、外光の影響も少ない場合には、固定スリット板を用いなくともよい。

#### 【0022】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、請求項1によれば、回転反射板が樹脂により一体成形されおり、製造工程が少ないので、製造コストを低く押さえることが可能となる。また、樹脂成形であり、軽量化ができるので、慣性が小さく、応答性がよくなる、という効果がある。

【0023】請求項2によれば、金属製の入力軸を一体にインサート成形して、入力軸を精密に一体化できるので、組立・調整時間が不要となり、製造効率がよくなる、という効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるロータリエンコーダの第1の実施例を示す斜視図である。

【図2】第1の実施例に係るロータリエンコーダの回転スリット板と固定スリット板を示す図である。

【図3】第1の実施例の動作を説明するための図である。

【図4】第1の実施例の動作を説明するための図である。

【図5】本発明によるロータリエンコーダの第2の実施例に用いる回転反射板を示す図である。

【図6】本発明によるロータリエンコーダの第3の実施例に用いる回転反射板を示す図である。

【図7】本発明によるロータリエンコーダの第4の実施例に用いる回転反射板を示す図である。

【図8】本発明によるロータリエンコーダの第5の実施例に用いる回転反射板を示す図である。

【図9】従来のロータリエンコーダの一例を示す図である。

#### 【符号の説明】

50 11 21 入力軸

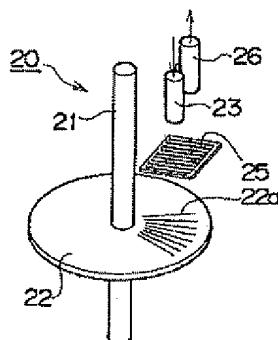
5

6

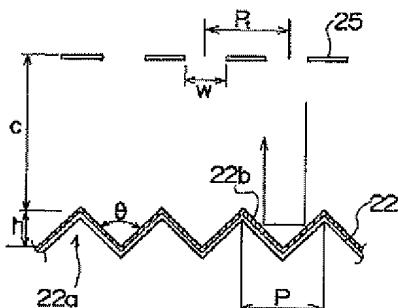
- 1 2 回転スリット板  
2 2 回転反射板  
1 3, 2 3 発光ダイオード  
1 4 レンズ

- 1 5, 2 5 固定スリット板  
1 6 A, 1 6 B, 2 6 フォトトランジスタ  
1 7 A, 1 7 B アンプ  
1 8 パワー回路

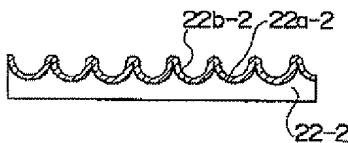
【図1】



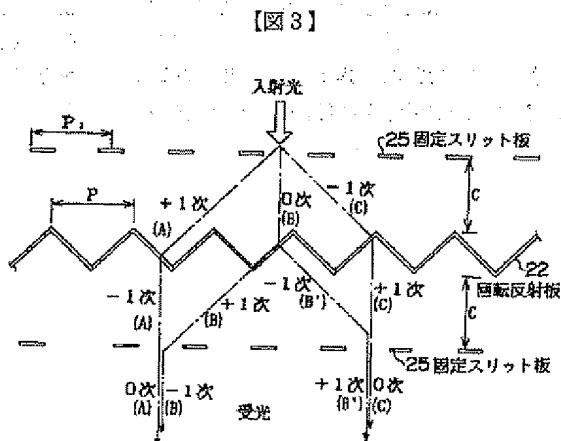
【図2】



【図5】



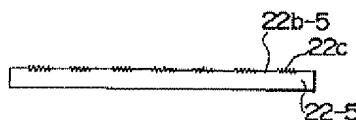
【図3】



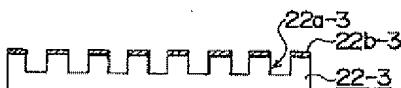
回折次数	(A)コース	(B)コース	(C)コース	(B')コース
固定刃付板25	+1次	0次	-1次	0次
回転反射板22	-1次	+1次	+1次	-1次
固定スリット板26	0次	-1次	0次	+1次
トータル次数	0次	0次	0次	0次

【図4】

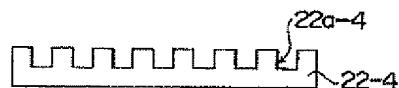
【図8】



【図6】



【図7】



【図9】

